

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-224695

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

(21)Application number : 09-022792

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 05.02.1997

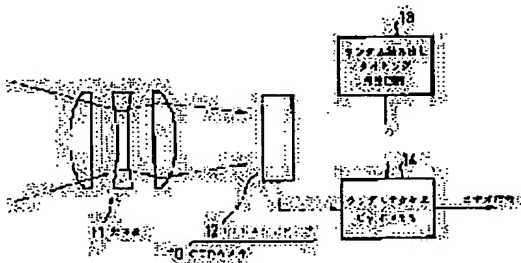
(72)Inventor : NAKAYABU TOMOYASU

(54) DEVICE AND METHOD FOR CORRECTING ABERRATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct the distortion aberration of an optical system regardless of an optical system, to miniaturize a device and to reduce the cost by storing signals which passes through the optical system and which is photoelectrically converted in a memory in series and reading the signals in a prescribed order and generating a video signal based on a aberration correction data.

SOLUTION: A CCD area sensor 12 sequentially transfers the signal charges of respective image pickup elements in a CCD camera 10, turns them to electric signals and outputs them. They are supplied to a random access video memory 14 and they are made to correspond to the image pickup elements in the same addresses as respective addresses so as to store them. The signals are read at random from the memory 14 in response to an instruction signal from a random read timing generation circuit 13 storing an address read order for removing distortion aberration and the video signals re generated. Thus, the picture similar to the object from which distortion aberration is removed is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-224695

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/335

識別記号

F I

H 0 4 N 5/335

Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-22792

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月5日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 中蔵 智康

愛知県一宮市高田池尻6番地 ソニー一宮
株式会社内

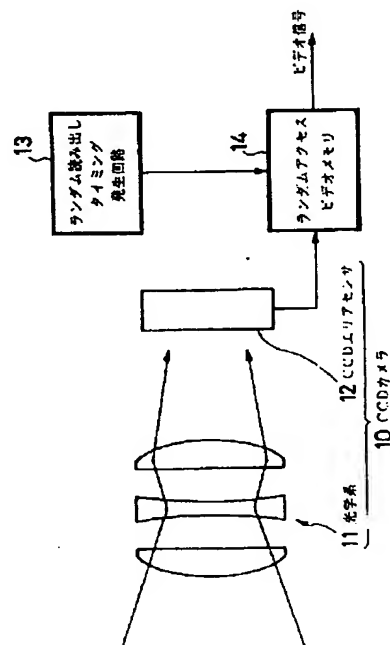
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 収差補正装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 非光学的手段によってレンズの収差を補正する装置及び方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 収差補正装置は光学系を經由した光を光電変換するための固体撮像デバイスと固体撮像デバイスによって生成された信号をランダム読み出すためのランダム読み出しタイミング発生回路とを有する。ランダム読み出しタイミング発生回路は光学系によって生ずる収差を補正するための収差補正データを有し、この収差補正データに基づいて固体撮像デバイスによって生成された信号を所定の順に読み出してビデオ信号を生成する。



本発明による収差補正装置の第1の例

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学系を経由した光を光電変換するための固体撮像デバイスと該固体撮像デバイスによって生成された信号をランダム読み出すためのランダム読み出しタイミング発生回路とを有し、該ランダム読み出しタイミング発生回路は上記光学系によって生ずる収差を補正するための収差補正データを有し、該収差補正データに基づいて上記固体撮像デバイスによって生成された信号を所定の順に読み出してビデオ信号を生成するように構成されている収差補正装置。

【請求項2】 請求項1記載の収差補正装置において、上記固体撮像デバイスはCCDエリアセンサであり、該CCDエリアセンサより順次転送された電気信号を記憶するランダムアクセスビデオメモリが備えられ、上記ランダム読み出しタイミング発生回路からの命令信号は上記ランダムアクセスビデオメモリに供給されることを特徴とする収差補正装置。

【請求項3】 請求項2記載の収差補正装置において、上記ランダムアクセスビデオメモリは上記ランダム読み出しタイミング発生回路からの命令信号に応答して上記CCDエリアセンサより順次転送された電気信号をランダムに書き込みシリアルに読み出すように構成されていることを特徴とする収差補正装置。

【請求項4】 請求項2記載の収差補正装置において、上記ランダムアクセスビデオメモリは上記ランダム読み出しタイミング発生回路からの命令信号に応答して上記CCDエリアセンサより順次転送された電気信号をシリアルに書き込みランダムに読み出すように構成されていることを特徴とする収差補正装置。

【請求項5】 請求項1記載の収差補正装置において、上記固体撮像デバイスはランダムアクセス型MOSエリアセンサであり、上記ランダム読み出しタイミング発生回路からの命令信号は上記ランダムアクセス型MOSカメラに供給されることを特徴とする収差補正装置。

【請求項6】 請求項1、2、3、4又は5記載の収差補正装置において、上記収差補正データはレンズ系の歪曲収差を補正するためのデータを含むことを特徴とする収差補正装置。

【請求項7】 請求項1、2、3、4、5又は6記載の収差補正装置において、上記収差補正データはレンズ系の色収差を補正するためのデータを含むことを特徴とする収差補正装置。

【請求項8】 光学系の収差を測定することと、収差補正データを記憶することと、上記収差補正データに基づいて固体撮像デバイスの電気信号をランダムに読み出してビデオ信号を生成することと、を含む収差補正方法。

【請求項9】 請求項8記載の収差補正方法において、上記固体撮像デバイスはCCD撮像デバイスであり、該CCD撮像デバイスより順次転送された電気信号をランダムアクセスビデオメモリに記憶し、該ランダムアクセ

スビデオメモリより電気信号をランダムに読み出してビデオ信号を生成することを特徴とする収差補正方法。

【請求項10】 請求項8記載の収差補正方法において、上記固体撮像デバイスはランダムアクセス型MOS撮像デバイスであり、該MOS撮像デバイスより電気信号をランダムに読み出してビデオ信号を生成することを特徴とする収差補正方法。

【請求項11】 請求項8、9又は10記載の収差補正方法において、上記収差補正データは光学系の歪曲収差を補正するための補正データを含むことを特徴とする収差補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はレンズの収差を非光学的に補正するための収差補正装置及び方法に関し、より詳細には固体撮像デバイスによって生成される電気信号をランダムに読み出すことによってレンズの収差を補正するように構成された収差補正装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】レンズの収差には色収差、球面収差、コマ収差、非点収差、像面湾曲収差、歪曲収差等が知られている。図4に示すように歪曲収差には樽型と糸巻型がある。樽型の歪曲収差は、図4Aに示す如き格子状の被写体が図4Bに示すように樽形に歪曲した像となることをいい、糸巻型の歪曲収差は図4Cに示すように糸巻形に歪曲した像となることをいう。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来、このような歪曲収差の修正は、樽型の歪曲収差を生成する光学系と樽型の歪曲収差を生成する光学系を組み合わせることによって行われていた。また色収差も光学的な方法によって修正されていた。

【0004】しかしながら、このような光学的な方法では収差を完全に修正することは困難である。又、光学的な方法によって収差を補正すると、レンズ系の価格と重量が高くなる欠点があった。

【0005】本発明は斯かる点に鑑み、光学系を使用することなく、即ち、非光学的な方法によってレンズの収差を補正する収差補正装置及び方法を提供することを目的とする。

【0006】本発明は斯かる点に鑑み、簡単な構成によってレンズの収差を補正する収差補正装置及び方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によると、収差補正装置は、光学系を経由した光を光電変換するための固体撮像デバイスと固体撮像デバイスによって生成された信号をランダム読み出すためのランダム読み出しタイミング発生回路とを有し、ランダム読み出しタイミング発

生回路は光学系によって生ずる収差を補正するための収差補正データを有し、収差補正データに基づいて固体撮像デバイスによって生成された信号を所定の順に読み出してビデオ信号を生成する。

【0008】本発明によると、収差補正方法は、光学系の収差を測定することと、収差補正データを記憶することと、収差補正データに基づいて固体撮像デバイスの電気信号をランダムに読み出してビデオ信号を生成することと、を含む。

【0009】

【発明の実施の形態】図1及び図2を参照して本発明によるレンズの歪曲収差を補正するための装置及び方法の第1の例を説明する。本例ではCCDカメラに適用されている。本例の収差補正装置はCCDカメラ10とランダム読み出しタイミング発生回路13とランダムアクセスビデオメモリ14とを有する。CCDカメラ10はレンズブロックを含む光学系11とその背後に配置されたCCDエリアセンサ12とを有する。

【0010】図2を参照して本例の動作を説明する。図2Aに示すようにCCDエリアセンサ12の各撮像素子に番地1、2、3、・・・を付する。番地は走査順に順番に付す。図2Bは、被写体の像であり、光学系11による歪曲収差が全く存在しない場合にCCDエリアセンサ12によって検出される被写体の画像を表す。

【0011】各撮像素子1、2、・・・によって検出された画素に英文字の符号を付す。例えば、撮像素子1は画素A、撮像素子2は画素B、撮像素子3は画素C、撮像素子4は画素D、撮像素子5は画素E、撮像素子6は画素F、撮像素子7は画素G、撮像素子8は画素H、撮像素子9は画素I、撮像素子10は画素Jを検出する。

【0012】図2C及び図2Dは光学系11による歪曲収差が存在する場合にCCDエリアセンサ12によって検出される被写体の画像と対応する撮像素子を表す。図示のように、被写体の画像を構成する画素ABCD・・・H I Jは湾曲している。例えば、撮像素子1は画素Aを検出するが、画素Bは撮像素子12が検出し、画素Cは撮像素子13、画素Dは撮像素子24、画素Eは撮像素子25、画素Fは撮像素子26、画素Gは撮像素子27、画素Hは撮像素子18、画素Iは撮像素子19、画素Jは撮像素子10が検出する。

【0013】CCDエリアセンサ12は通常アナログレジスタによって構成されており、各撮像素子の信号電荷は順次転送（シリアル転送）によって電気信号として出力される。CCDエリアセンサ12の出力信号はランダムアクセスビデオメモリ14に供給される。

【0014】ランダムアクセスビデオメモリ14には、CCDエリアセンサ12より順次転送された電気信号がそのまま記憶される。即ち、ランダムアクセスビデオメモリ14の各番地にはその番地と同一番地の撮像素子の出力が記憶される。ランダムアクセスビデオメモリ14

の1番地には撮像素子1の出力が記憶され、ランダムアクセスビデオメモリ14の2番地には撮像素子2の出力が記憶され、ランダムアクセスビデオメモリ14のN番地には撮像素子Nの出力が記憶される。従って、ランダムアクセスビデオメモリ14の各番地に記憶された信号を、そのまま番地順にビデオ信号として出力する場合には、得られる画像は図2Cに示す如き湾曲した像となる。

【0015】本発明では、ランダムアクセスビデオメモリ14よりランダムに信号が読み出され、ビデオ信号が生成される。例えば、図2の例の場合、番地1、12、13、24、25、26、27、18、19、10の順で読み出され、それがビデオ信号として送信される。従って、このビデオ信号を再生すると、図2Eのように、歪曲収差が除去された被写体の像と同一の画像が得られる。

【0016】ランダムアクセスビデオメモリ14はランダム読み出しタイミング発生回路13からの命令信号に応答して、ランダムアクセスビデオメモリ14よりランダムに信号を読み出す。ランダム読み出しタイミング発生回路13は予め、光学系の歪曲収差に関するデータと歪曲収差を除去するための番地の読み出し順序を記憶している。従って、ランダム読み出しタイミング発生回路13からの命令信号は、光学系の歪曲収差を修正し除去するように、ランダムアクセスビデオメモリ14のメモリの読み出し順序を指示する。

【0017】上述の例では、ランダムアクセスビデオメモリ14は、CCDエリアセンサ12より順次転送された信号を順次的（シリアル）に書き込み、ランダムに読み出すように構成されている。しかしながら、ランダムアクセスビデオメモリ14は、逆に、CCDエリアセンサ12より順次転送された信号をランダムに書き込み、順次的（シリアル）に読み出すように構成されてもよい。

【0018】この場合、ランダムアクセスビデオメモリ14は、ランダム読み出しタイミング発生回路13からの命令信号に基づいて、CCDエリアセンサ12からの信号をランダムに書き込む。図2の例の場合、ランダムアクセスビデオメモリ14の番地1～10に撮像素子1、12、13、24、25、26、27、18、19、10の信号が、それぞれ、記憶される。従って、ランダムアクセスビデオメモリ14に記憶された信号を、ランダムアクセスビデオメモリ14の番地順に、即ち、順次的（シリアル）に読み出すことによって、図2Eに示す如き歪曲収差が除去された像が得られる。

【0019】図3を参照して本発明によるレンズの歪曲収差補正装置及び方法の第2の例を説明する。本例の装置はMOSイメージセンサが適用されている。本例の装置はMOSカメラ20とランダム読み出しタイミング発生回路23とを有する。MOSカメラ20はレンズプロ

ックを含む光学系 21 とその背後に配置されたランダムアクセス型 MOS エリアセンサ 22 とを有する。

【0020】ランダムアクセス型 MOS エリアセンサ 22 は、外部からの命令信号にตอบสนองして各撮像素子の信号電荷をランダム転送し、電気信号を生成するように構成されている。従って、本例では、ランダム読み出しタイミング発生回路 23 からの命令信号に基づいてビデオ信号を生成する。尚、この命令信号は水平アドレスと垂直アドレスを含む。

【0021】本例のランダム読み出しタイミング発生回路 23 は図 1 を参照して説明した第 1 の例のランダム読み出しタイミング発生回路 13 と同様な機能を有し、予め光学系の歪曲収差に関するデータと歪曲収差を除去するためのランダム転送の順序を記憶している。従って、ランダム読み出しタイミング発生回路 23 からの命令信号は、光学系の歪曲収差を修正し除去するように、ランダムアクセス型 MOS エリアセンサ 22 における信号電荷のランダム転送の順序を指示する。

【0022】再び図 2 を参照して説明する。以上は本発明の装置及び方法によって歪曲収差を除去し又は補正する場合を説明したが、本発明によると色収差を除去し又は補正することも可能である。

【0023】例えば 3 管式の CCD カメラの場合、光学系を透過した光はプリズムによって三色 (R、G、B) に分解され、3 個の固体撮像デバイスによってそれぞれ光電変換される。ランダム読み出しタイミング発生回路 13、23 は予め、光学系の 3 色の色収差に関するデータと色収差を除去するための番地の読み出し順序又はランダム転送の順序を記憶している。こうして、ランダム読み出しタイミング発生回路 13、23 からの命令信号によって生成されたカラービデオ信号は色収差が除去される。

【0024】次の色収差の除去方法の原理を簡単に説明する。色収差は三色 (赤 R、緑 G、青 B) の光の屈折率が異なることに起因する。三色のうち青が最も光の屈折率が大きく赤が最も光の屈折率が小さい。屈折率が大きいと焦点位置はレンズにより近づき、屈折率が小さいと焦点位置はレンズにより遠ざかる。

【0025】青のように屈折率が大きく焦点位置がレンズに近づく光は、固体撮像デバイスにおいて、より内側の撮像素子によって検出される。逆に赤のように屈折率

が小さく焦点位置がレンズより遠ざかる光は、固体撮像デバイスにおいて、より外側の撮像素子によって検出される。

【0026】従って、例えば、青を検出する固体撮像デバイスの場合には、より外側に配置された撮像素子の番地になるようにランダム読み出しの順を設定し、赤を検出する固体撮像デバイスの場合には、より内側に配置された撮像素子の番地になるようにランダム読み出しの順を設定すればよい。

【0027】以上本発明の実施の形態について詳細に説明したが、本発明はこれらの例に限定されことなく特許請求の範囲に記載された発明の範囲にて様々な変更等が可能であることは当業者にとって理解されよう。

【0028】

【発明の効果】本発明によると、非光学的にレンズの収差を除去又は修正するから、レンズ系の重量を増加することなく小型化することができる利点を有する。

【0029】本発明によると、非光学的にレンズの収差を除去又は修正するから、レンズ系の価格を低減することができる利点を有する。

【0030】本発明によると、非光学的にレンズの収差を除去又は修正するから、低価格のレンズ系を使用しても収差の無い鮮明な且つ明瞭な画像を得ることができる利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による収差補正装置の第 1 の例を示す図である。

【図 2】本発明による収差補正装置の原理を説明するための説明図である。

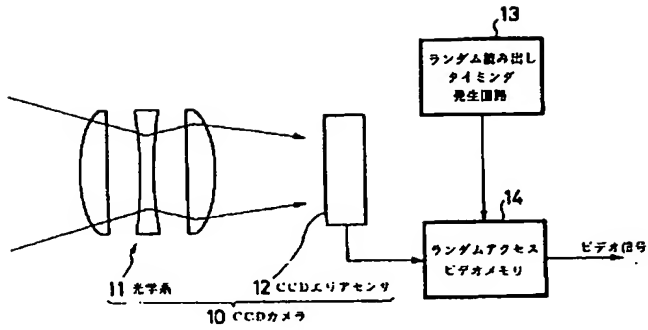
【図 3】本発明による収差補正装置の第 2 の例を示す図である。

【図 4】レンズの歪曲収差を説明するための説明図である。

【符号の説明】

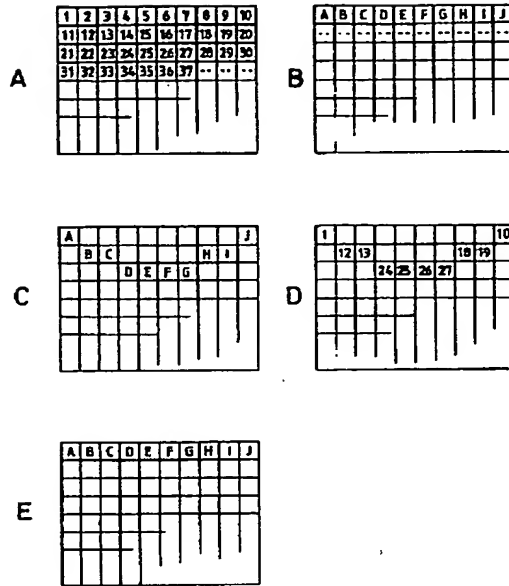
10 CCD カメラ、11 光学系、12 CCD エリアセンサ、13 ランダム読み出しタイミング発生回路、14 ランダムアクセスビデオメモリ、20 MOS カメラ、21 光学系、22 ランダムアクセス型 MOS エリアセンサ、23 ランダム読み出しタイミング発生回路

【図1】



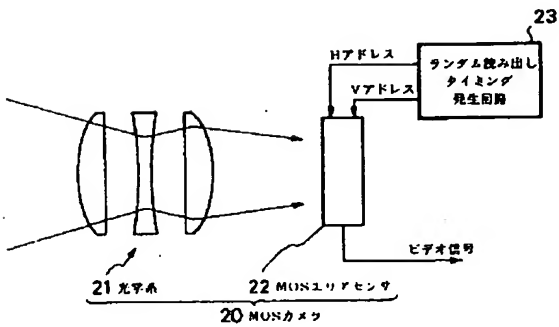
本発明による収差補正装置の第1の例

【図2】



本発明による収差補正装置の動作

【図3】



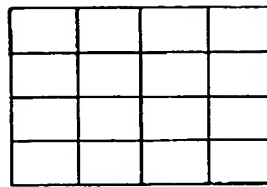
本発明による収差補正装置の第2の例

(6)

特開平10-224695

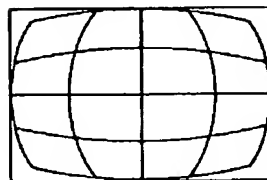
【図4】

A



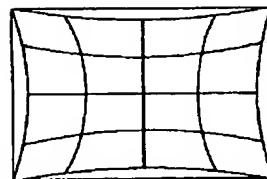
矩形体

B



ドーム型

C



ボウル型

歪曲収差の例